



Foto 1. Overstromingsvlakte Buiten Ooij bij Nijmegen, 21 maart 2020. Rechts de winterdijk, links de Waal en een gegraven nevengeul. De waterhoudende afvoer (midden onder) kruist de zomerdijk bij de Waardse Sluis, waarmee het water wordt vastgehouden na een hoogwater. (Foto: Remco Versluis)

Waar liggen kansen voor **ecologisch** herstel van overstromingsvlaktes?

Overstromingsvlaktes zijn delen van rivieruiterwaarden die vrijwel elk jaar in voorjaar en vroege zomer overstroomd en na enkele weken tot maanden weer droogvallen. In deze tijdelijke wateren vindt een snelle productie van biomassa plaats en vormt zich een karakteristieke, diverse gemeenschap van diersoorten die zich hieraan hebben aangepast. Overstromingsvlaktes vormen dan ook een in ecologisch opzicht essentieel onderdeel van natuurlijk laaglandrivieren. In Nederland zijn deze vlaktes grotendeels verdwenen met het reguleren van de rivieren. Waar liggen de herstelkansen voor ecologisch functionerende natte overstromingsvlaktes?

Marijn Nijssen, Gijs Kurstjens, Henk Moller Pillot, Martijn Dorenbosch, Chris van Turnhout & Alphons van Winden

Natuurontwikkeling en -herstel en een verbetering van de waterkwaliteit hebben de afgelopen decennia in het rivierengebied voor een opleving gezorgd voor veel planten- en diersoorten op oeverwallen en grindbanken, in geulen en oobossen (Peters et al., 2014). Een nog ontbrekende schakel in het Nederlandse rivierengebied vormen ondiepe, natte overstromingsvlaktes (Kurstjens et al., 2014) en de daaraan gekoppelde 'biomassaliteit': een hoge dichtheid aan kleine fauna die zo kenmerkend is voor natuurlijk functionerende uiterwaarden (De Lange et al., 2013) en die het voedsel vormt voor de doelsoorten van laag-dynamische rivierhabitats, zoals kwabaal, roerdomp en porseleinhoen. Waar blijven in Nederland de dansmugwolken, de padden- en kikkerkoren, de grote zwermen foeragerende zwaluwen en sterns? Nadat het water is gezakt tot onder de

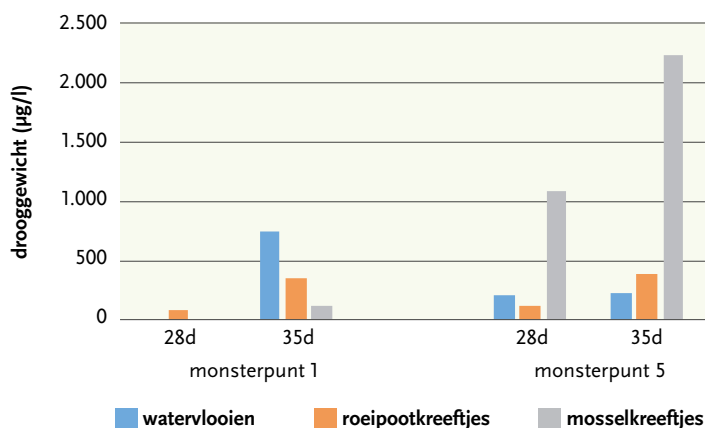
oeverwal of zomerdijk, hebben overstromingsvlaktes een laag-dynamisch karakter. De biologische ontwikkeling in het water dat achter zo'n drempel in komen blijft staan, brengt leven in het rivierenlandschap. Studies in (vrij) natuurlijke buitenlandse rivieren als de Pripyat in Belarus (Moller Pillot et al., 2002) en de Elbe in Duitsland (Pellmann, 2008) laten het belang van overstromingsvlaktes voor biodiversiteit en biomassaliteit zien. De Nederlandse rivieren zijn echter zo ingericht dat grote delen niet snel overstroomd bij hoogwaters en dat het water zo snel mogelijk via de rivier weer wordt afgevoerd. Van de ooit 400.000 ha is in het huidige bedijkte riviersysteem slechts circa 54.000 ha aan uiterwaarden over. (WNF, 2017). Het zou prachtig zijn om het uitgestrekte, historische systeem van natuurlijke overstromingsvlaktes langs

onze rivieren te herstellen, maar dat is niet realistisch. Ook in het huidige bedijkte rivierengebied liggen echter kansen om het waterpeil zodanig te beheren dat delen ecologisch functioneren als een periodieke overstromingsvlakte. Een pilot in 2009 en 2010, waarbij water werd vastgehouden in de bekade uiterwaard Buiten Ooij langs de Waal bij Nijmegen, leverde vrijwel direct positieve resultaten op voor fauna (Kurstjens et al., 2010).

De vraag is waar en op welke schaal er mogelijkheden voor herstel van overstromingsvlaktes aanwezig zijn in het rivierengebied. In opdracht van Kennisnetwerk OBN is op een rij gezet wat de eisen zijn van kenmerkende soorten en wat randvoorwaarden zijn voor de ontwikkeling van een rijk voedselweb (Kurstjens et al., 2020). Daarnaast bood het vasthouden van hoogwater op locatie Buiten Ooij in voorjaar 2020 de mogelijkheid om enkele hypothesen direct in het veld te testen. Vervolgens is een kanskaart opgesteld van locaties waar de hydrologie van rivier en uiterwaarden aan deze criteria (kunnen) voldoen.

Ontwikkeling van een rijk voedselweb

De ontwikkeling van biomassaliteit in het voedselweb hangt af van een paar basale factoren: voldoende beschikbaarheid van nutriënten, genoeg licht en warmte voor biologische processen en voldoende tijd (tot volledige droogval) om het water als leefgebied voor soorten te laten fungeren. De beschikbaarheid van nutriënten in overstromingsvlaktes wordt verklaard door het 'Flood Pulse Concept' (Junk et al.,



Figuur 1. Ontwikkeling van zoöplankton op twee van de vijf monsterpunten in overstromingsvlakte Buiten Ooij. In de heldere, tijdelijke wateren ontwikkelen zich binnen 28 tot 35 dagen wolven mosselkreeftjes, roeipootkreeftjes en watervlooien. (Bron: Klink, 2020)

1989). Jaarlijkse overstroming bij hoogwater leidt tot een uitwisseling van soorten en nutriënten tussen de rivier en de overstromingsvlaktes. Afwisseling van inundatie in het vroege voorjaar en droogval in de loop van het zomerhalfjaar zorgt telkens voor een flinke verstoring van het systeem. Nutriënten worden hierdoor niet langdurig vastgelegd in organisch materiaal, maar komen telkens opnieuw beschikbaar. In riviersystemen waar overstromingen regelmatig en grootschalig optreden, zijn diersoorten in staat om hun levensstrategie hier op aan te passen en optimaal te profiteren van de hoge beschikbaarheid van nutriënten. Riviersystemen die door menselijke ingrepen geen regelmatige overstromingen meer kennen, missen de verhoogde biomassa-productie, waardoor ook goed aangepaste soorten verdwijnen (Junk et al., 1989).

Bij overstromingen die in het voorjaar (ongeveer vanaf half maart) en in de zomer plaatsvinden, is de watertemperatuur hoog genoeg en is er voldoende daglicht om een snelle groei van algen en een hoge activiteit van koudbloedige fauna te faciliteren (Winemiller, 2004). Winterhoogwaters leiden weliswaar tot een hoge beschikbaarheid aan nutriënten, maar door de korte

daglengte en lage watertemperatuur is de biologische productiviteit laag en wordt er weinig biomassa geproduceerd. Het voedselweb in de tijdelijke wateren ontwikkelt zich in het voorjaar razendsnel en kent een eenvoudige opbouw: in twee, drie stappen van eencelligen naar bedreigde hogere doelsoorten. Op basis van opgeloste nutriënten ontwikkelen zich zwevende en op planten en bodem vastzittende algen. De algen en kleine organische deeltjes (detritus) worden gegeten door zoöplankton (zoals raderdiertjes, watervlooien en roeipootkreeftjes), insecten, amfibieënlarven en sommige vissoorten. Dit werd ook vastgesteld in gebied Buiten Ooij (foto 1). Vier tot vijf weken na het dichtzetten van de sluis in de zomerkade trad een sterke ontwikkeling van algen en zoöplankton op (Klink, 2020; fig. 1). Direct daaropvolgend nam ook de dichtheid aan watermacrofauna sterk toe, zowel door kolonisatie en voortplanting, als door langzame uitdroging van de geïsoleerde wateren (foto 2, fig. 2). Verschillen in de ontwikkeling van zoöplankton en watermacrofauna tussen locaties konden deels verklaard worden door de variatie in bodemreliëf. Hierdoor verschilden zowel de duur van de inundatie als de periode waarin de tijdelijke wateren

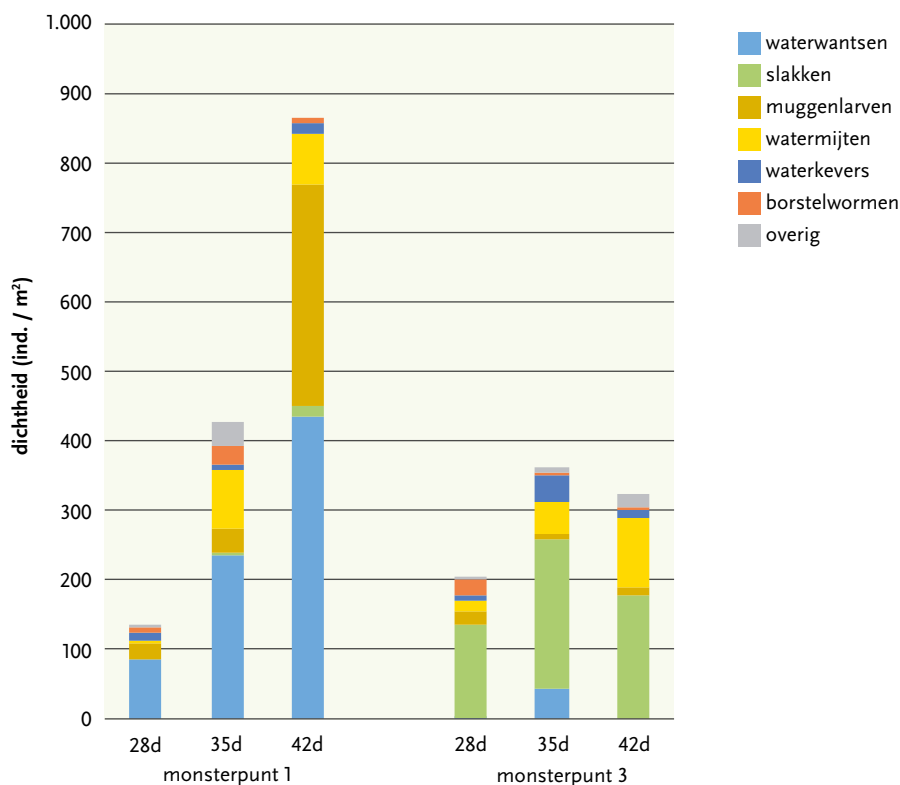
waren verbonden met de rivier en met permanente wateren (Kurstjens et al., 2020). De algen en kleine ongewervelden vormen voedsel voor onder meer amfibieën en vissen. In het permanente water wat achterblijft in Buiten Ooij blijken dichtheden juveniele vissen na het vasthouden van een hoogwater veel hoger dan in jaren zonder inundatie (Dorenbosch & Schoor, 2021). De grotere ongewervelden, amfibieën en vissen, vormen het voedsel voor roofvissen en veel soorten vogels. In Buiten Ooij werden in 2020 voor het eerst na het hoogwater in 2010 twee territoria van roerdomp vastgesteld en er foerageerden dagelijks groepjes ooievaars in de plas-dras-graslanden. Er is voldoende tijd nodig om biomassa te laten ontwikkelen als basis voor het voedselweb en om diersoorten de tijd te geven om de tijdelijke wateren te koloniseren én succesvol te reproduceren, voordat de wateren droogvallen. Vanaf half maart dient er tenminste tot half mei (8 weken), liefst tot de tweede helft van juni (12 weken) water aanwezig te zijn om als leefgebied voor soorten te functioneren.

Hoe profiteren kenmerkende soorten?

Naast de snelle opbouw van een rijk voedselweb is ook voldoende landschappelijke variatie van belang om karakteristieke diersoorten te laten profiteren. Om de relatie tussen deze variatie en de soorten te begrijpen, is gekeken naar hun levensstrategieën (gebaseerd op Moller Pillot, 2003). De meest karakteristieke soorten van overstromingsvlaktes zijn in fysiologie en gedrag aangepast om ongunstige omstandigheden tijdens droogval in de zomer of sterke waterstroming in de winter te doorstaan (resistente soorten). Zo kunnen bijvoorbeeld de

Foto 2. Monsterpunt 1 in de overstromingsvlakte van Buiten Ooij, respectievelijk 28, 35 en 42 dagen na het dichtzetten van de Waardse Sluis om het water in de uiterwaard vast te houden. Zowel de ontwikkeling van algen en fauna als het langzaam inkrimpen van het waterlichaam leiden tot zeer hoge concentraties aan zoöplankton en watermacrofauna (fig. 2). (Foto's: Marijn Nijssen)





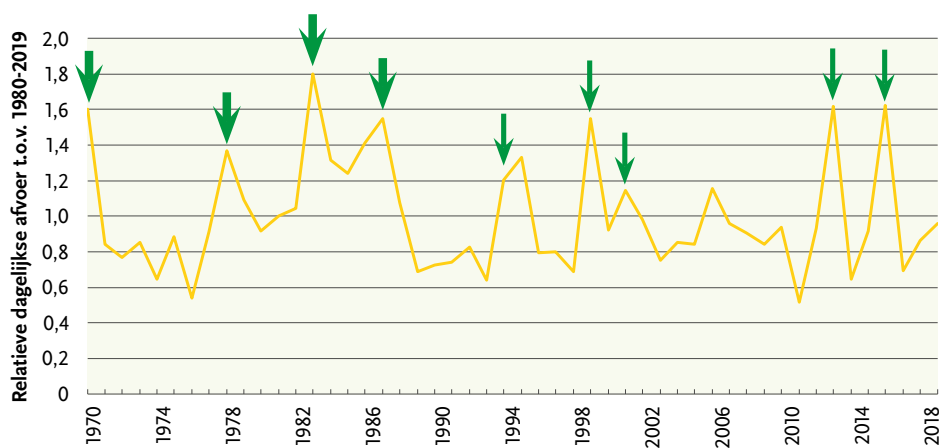
Figuur 2. Dichtheid van watermacrofauna (individue/m² bodem) na 28, 35 en 42 dagen op twee van de vijf monsterpunten in de overstromingsvlakte van Buiten Ooij. De sterke toename na 35 dagen in monsterpunt 1 is deels toe te schrijven aan uitdroging van de tijdelijke plas waardoor een concentratie van de aanwezige fauna optreedt (zie foto 2). Monsterpunt 3 betreft het droogvallende deel van een oever van een plas met permanent water.

verschillende oerkreeftjes (Anostraca en Notostraca), de slaapslak, de dansmug *Hydrobaenus lugubris* en vissen als grote modderkruiper en kroeskarper in de bodem periodes van droogte overleven als ei, half-volgroeide larve, of adult. Andere kenmerkende soorten zoeken gericht tijdelijke wateren op voor hun voortplanting en als opgroeiplace van jonge dieren, waarna ze naar meer stabiele habitats migreren voordat de wateren droogvallen (habitat-wisselaars). Larven van de in de winter paaiende kwabaal groeien in de snel opwarmende, voedselrijke overstromingsvlaktes op en hebben hiermee een concurr-

rentievoordeel ten opzichte van vissoorten die later in het jaar paaien. De jonge dieren overleven in de overblijvende permanente wateren en migreren bij een volgend hoogwater weer naar de hoofdgeul van de rivier. Verschillende andere soorten vissen (Dorenbosch et al., 2020) en waterkevers gebruiken de tijdelijke wateren op deze manier. Zowel de permanente wateren als de hoogwatervrije plekken (voor amfibieën als rugstreeppad en kamsalamander) dienen hierbij als wisselhabitat. Ook algemene, mobiele diersoorten profiteren van de gunstige condities in overstromingsvlaktes. Deze kleine aquati-

sche ongewervelden (muggen, wantsen, kevers en libellen) en vissen bereiken hier zeer hoge dichtheden en vormen het bulkvoedsel voor vogelsoorten die in de vlaktes broeden of enkel komen foerageren. Porseleinhoentjes (foto 3) lijken in het rivierengebied zelfs afhankelijk van hoogwaters eind mei of in juni (fig. 3), waarbij het waarschijnlijk gaat om tweede broedsels van paartjes die eerst elders hebben gebroed. Geleidelijke gradiënten in bodemreliëf spelen een belangrijke rol in overstromingsvlaktes, omdat ze zorgen voor een geleidelijke droogval van wateren. Hierdoor kunnen soorten opschuiven in hun leefgebied en ontstaan er tijdelijk geïsoleerde eilandjes en wateren. Vroeg in het broedseizoen droogvallende ruggen met kale bodem of korte vegetatie in combinatie met de onbereikbaarheid voor grondpredatoren en vee, voorzien in veilige nestgelegenheden voor plevieren en visdieren. Verschillende soorten 'moerassterns' zijn juist afhankelijk van inundaties tot in juni. In het tussenliggende deel van de gradiënt broeden vogels die voor hun nest- en voedsellocatie de voorkeur geven aan plas-dras-situaties, van kortgegraasd gras tot overjarig riet. Voor weidevogels en ook kwartelkoning (Flade, 1997) vormen overstromingsvlaktes een belangrijke natuurlijke habitat. Omdat de vegetatiegroei na droogval pas laat en gradueel op gang komt, is het habitat tot ver in de zomer beschikbaar in kleinschalige mozaïeken en wordt deze jaarlijks door hoogwater weer teruggezet. In natuurlijke overstromingsvlaktes vormen deze ruimtelijke variatie en het grote schaalniveau van tienduizenden hectares bovendien een buffer tegen de onvoorspelbare dynamiek van hoogwaters. Of de vlaktes nu diep of





Figuur 3. Gemiddelde dagelijkse waterafvoer in de periode van 16 mei t/m 30 juni van de Rijn bij Lobith (1,0 is de gemiddelde juni-afvoer tussen 1980-2019). De groene pijlen geven jaren met grote (dikke pijlen) en kleine (dunne pijlen) influxen van porseleinhoentjes in het rivierengebied weer.

ondiep, vroeg of juist laat in het voorjaar overstroomd: door variatie in het landschap is er elk jaar ergens in het rivierengebied voldoende leefgebied voorhanden waar soorten optimaal kunnen profiteren, of tenminste kunnen overleven.

Criteria voor herstel

Kansen voor herstel van periodieke overstromingsvlaktes liggen in uiterwaarden waar (hoog)water kan worden vastgehouden in een laagte achter een 'drempel'. Vroeger was dit een natuurlijke oeverwal, in het huidige landschap veelal een sluis in de zomerkade waarmee water gecontroleerd kan worden in- en uitgelaten. De meest kansrijke locaties voor herstel zijn opgespoord met criteria gebaseerd op het ecologisch functioneren van de vlaktes zoals beschreven in bovenstaande paragrafen:

1. Frequentie kans op overstroming (minstens eenmaal per twee jaar) en de mogelijkheid om dit minimaal acht weken achter een 'drempel' vast te houden;
2. Connectiviteit van de tijdelijke wateren met permanente wateren (voor aquatische soorten) en hoogwatervrije delen (voor terrestrische en amfibische soorten);
3. Ruimte voor gradiënten in reliëf, substraat en vegetatiestructuur, zodat tijdelijk

geïsoleerde wateren én droge eilanden ontstaan tijdens het wegzakken van water, alsook langdurige plasdras-situaties;

4. Voldoende areaal (20-25 ha binnen een uiterwaard van minimaal 100 ha) om niet alleen voor kleine fauna, maar ook voor vissen en vogels voldoende leefruimte te bieden.

Op basis van deze criteria blijken de meeste herstelkansen langs (voormalige) sedimenterende rivieren te liggen waar laagtes (kommen) van de hoofdgeul zijn geïsoleerd door oeverwallen of zomerdijken. In Nederland behoren vrijwel alle Rijntakken en de Beneden-Maas tot dit riviertype. Het Maastraject in Limburg is minder geschikt, omdat het een meer insnijdend riviertype betreft waar het patroon van oeverwallen en lage kommen ontbreekt. Bovendien treden hoogwaters in de door regen gevoede Maas vooral in de wintermaanden op. De Rijn kent juist in maart een afvoerpiek van smeltende sneeuw vanuit middelgebergten, waardoor hoogwaters regelmatig optreden vlak voor de start van het groeiseizoen. Voor de kanskaart ligt daarom de focus op de Rijntakken.

Uit de kanskaart (fig. 4) blijkt dat er tientallen kleine en enkele grotere bekade uiterwaarden langs de Rijntakken zijn die aan de vier criteria voldoen en dus geschikt zijn

om weer ecologisch te functioneren als een periodieke overstromingsvlakte. Om de kans op functioneel leefgebied voor grotere soorten te verhogen, is er gezocht naar clusters van gebieden die samen één groot, gevarieerd gebied vormen. Deze clusters zijn te vinden in de Gelderse Poort met onder andere de Rijnstrangen, de Beneden-Waal, de IJssel tussen Zutphen en Zwolle en het Zwarte Water in de IJssel-Vechtdelta. Om deze gebieden ook daadwerkelijk te laten functioneren als overstromingsvlaktes moeten ze soms aanvullend worden ingericht, bijvoorbeeld door maaiveldverlaging met oog voor de oorspronkelijke geomorfologie (Kurstjens et al., 2021). Het verplaatsen van dijken is zelden een serieuze optie. Deze liggen vaak op historische oeverwallen, waardoor ze honderden meters of meer moeten worden verplaatst voordat er weer een geschikte kom wordt aangekoppeld. Alleen bij Munnikenland heeft dit plaatsgevonden, waarbij laagdynamische natuur met ook rietmoeras is hersteld. Realisatie van enkele duizenden hectares in enkele grote clusters blijkt op termijn realistisch, maar weerstand van lokale grondeigenaren en kans op beperkte toename van binnendijkse kweldruk leiden op verschillende locaties tot terughoudendheid. Voor het realiseren van overstromingsvlaktes ligt dan ook een belangrijke opgave voor beleid, beheerders en waterschappen. De vlaktes kunnen functioneren als noodzakelijke klimaatbuffers en herstel van deze bijzondere habitats is essentieel om het riviersysteem meer natuurlijk te laten functioneren.

Literatuur

- Dorenbosch, M. & M. Schoor, 2021.** Effect van water vasthouden op vissen in de overstromingsvlakte Buiten Ooij. De Levende Natuur, dit nummer.
- Dorenbosch, M., M. Kooiman, S. Ploegaert, M. Vos & J. Kranenbarg, 2020.** Visgemeenschappen in drie Nederlandse overstromingsvlakten. Rapport 2017.057. RAVON, Nijmegen.
- Junk, W. J., P.B. Bayley & R.E. Sparks, 1989.** The flood pulse concept in river-floodplain systems. Canadian special publication of fisheries and aquatic sciences, 106: 110-127.
- Flade, M., 1997.** Wo lebte der Wachtelkönig *Crex crex* in der Urlandschaft? Vogelwelt 118: 141-146.
- Klink, A., 2020.** Buiten Ooij, vasthouden van rivierwater en effecten op de voedselketen. Algen en hun grazers. Rapport 153. Hydrobiologisch Adviesbureau Klink.
- Kurstjens, G., N. van Kessel, M. Dorenbosch, B. Peters & G. van Geest, 2010.** De natuur van



Foto 3. Porseleinhoentjes foerageren in tijdelijke plas-dras-vegetaties, zoals deze op grote schaal in overstromingsvlaktes voorkomen. (Foto: Harvey van Diek)



de natte overstromingsvlakte. De Oude Waal bij Nijmegen. Rapport Kurstjens ecologisch adviesbureau, Bureau Drift en Bureau Natuurbalans/ Limes Divergens BV, Beek/Nijmegen.

Kurstjens, G., G. van Geest, B. Peters & T. Wijers, 2014. Ondiepe overstromingsvlakte als missing link. De Levende Natuur 115(3): 129-133.

Kurstjens, G., M. Nijssen, A. van Winden, M. Dorenbosch, H. Moller Pillot, C. van Turnhout & P. Veldt, 2020. Natte overstromingsvlakten in het rivierengebied. Ecologisch functioneren en ontwikkelkansen, rapport 2020/OBN237-RI. VBNE, Driebergen.

Kurstjens, G., A. van Winden, M. Nijssen, C. van Turnhout & M. Dorenbosch, 2021. Herstel van natte overstromingsvlakten langs de Rijn. H₂O online, 17 december 2020.

Lange, H.J. de, G.J. Maas, B., Makaske, M. Nijssen, J. Noordijk & S.A.M. van Rooij, 2012. Fauna in het rivierengebied: knelpunten en mogelijkheden voor herstel van terrestrische en amfibische fauna. Rapport 2012/OBN160-RI. Boschap, Driebergen.

Moller Pillot, H., J. de Jonge & H. Coops, 2002. De Pripyat, informatie uit een natuurlijk laag-

landsysteem. Landschap 19: 49-56.

Moller Pillot, H., 2003. Hoe waterdieren zich handhaven in een dynamische wereld. 10 jaar onderzoek in de Roodloop, een bovenloopje van de Reusel in Noord-Brabant. Stichting het Noordbrabants Landschap, Haaren.

Pellmann, H., 2008. Das Auftreten von Großbranchiopoden-Rückenschaler und Kiemenfußkrebse (Crustacea: Notostraca und Anostraca) nach dem Frühjahrshochwasser der Elbe 2006 im Stadtgebiet von Magdeburg und bei Rogätz mit Anmerkungen für die Jahre 2007 und 2008. Abhandlungen und Berichte für Naturkunde 31: 59-75.

Peters, B.W.E., W. Overmars, G. Kurstjens & J.G.M. Rademakers, 2014. Van Plan Ooievaar tot Smart Rivers; 25 jaar ecologisch herstel van het rivierengebied tegen veranderende achtergronden. De Levende Natuur, 115(3): 78-83.

Winemiller, K.O., 2004. Floodplain river food webs: generalizations and implications for fisheries management. In: Proc. of the 2nd int. symp. on the management of large rivers for fisheries (Vol. 2, pp. 285-309). Food and Agriculture Organization & Mekong River Commission,

FAO Regional Office for Asia and the Pacific.
WNF, 2017. Ruimte voor Levende Rivieren.
 Wereld Natuur Fonds, Zeist.

Summary

Opportunities for ecological recovery of spring inundated river floodplains

Temporal inundated floodplains are almost absent in human-influenced rivers but are important ecological elements in natural river systems, given their high diversity and productivity. In this study, restoration chances of temporal floodplains in the Netherlands are analysed. To function as a habitat for typical species and to create the opportunity for development of a rich food web, the following factors should occur: 1) a sufficient long period of inundation (minimum of eight weeks, preferably longer) starting at early March to ensure a sufficient high water temperature and light availability; 2) connectivity with permanent waters and with non-inundated areas; 3) gradients in both meso-relief, substrate and vegetation structure; 4) a sufficient large area (i.e., 20-25 ha within a floodplain with a minimum area of 100 ha). Based on a GIS analysis, four areas along the rivers Rhine and IJssel are selected as promising for restoration of temporal inundated floodplains.

Dankwoord

Het onderzoek is mogelijk gemaakt door Kennisnetwerk OBN en provincie Gelderland. Dank aan Twan Teunissen en Thijmen van Heerde (beide Staatsbosbeheer), Jan Kuper (Stichting Bargerveen) en Alexander Klink voor vergunningen, veld- en labwerk.

Marijn Nijssen
 Stichting Bargerveen
 m.nijssen@science.ru.nl

Gijs Kurstjens
 Kurstjens ecologisch advies
 g.kurstjens@planet.nl

Henk Moller Pillot
 henkmollerpillot@hetnet.nl

Martijn Dorenbosch
 RAVON
 m.dorenbosch@ravin.nl

Chris van Turnhout
 Sovon Vogelonderzoek Nederland
 Chris.vanTurnhout@sovon.nl

Alphons van Winden
 Bureau Strooming
 alwinden@stroming.nl